

# **Membrane pump, in particular, micromembrane pump with oscillating armature comprises oscillating armature guide element which is produced together with surrounding plastic injection molding**

<b>Patent number:</b>	DE19910920 (A1)	<b>Also published as:</b>
<b>Publication date:</b>	2000-09-14	 DE19910920 (B4)
<b>Inventor(s):</b>	FERSCHKE BERND [DE]; KRISTA ANTON [DE]	
<b>Applicant(s):</b>	ASF THOMAS IND GMBH & CO KG [DE]	
<b>Classification:</b>		<b>Cited documents:</b>
- international:	<i>F04B43/04; F04B43/02; (IPC1-7): F04B43/02; F04B17/03; F04B45/04</i>	 DE3934494 (A1)
- european:	F04B43/04	 DE3719939 (A1)
<b>Application number:</b>	DE19991010920 19990312	 DE2125163 (A1)
<b>Priority number(s):</b>	DE19991010920 19990312	 US4966533 (A)

## **Abstract of DE 19910920 (A1)**

The element (37) of the guide system for the oscillating armature (27) is produced together with the plastic injection molding (35), and consists of the same material.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

WPIX COPYRIGHT 2009

THOMSON REUTERS on STN

AN 2000-612499 [59] WPIX

DNC C2000-183437 [59]

DNN N2000-453668 [59]

TI Membrane pump, in particular, micromembrane pump with oscillating armature comprises oscillating armature guide element which is produced together with surrounding plastic injection molding

DC A88; Q56

IN FERSCHKE B; KRISTA A

PA (ASFT-N) ASF THOMAS IND GMBH & CO KG; (RIET-N) RIETSCHLE MEMMINGEN GMBH  
THOMAS

CYC 1

PIA DE 19910920 A1 20000914 (200059)\* DE 7[5] <--  
DE 19910920 B4 20060511 (200632) DE <--

ADT DE 19910920 A1 DE 1999-19910920 19990312

PRAI DE 1999-19910920 19990312

AB DE 19910920 A1 UPAB: 20060117

NOVELTY - The element (37) of the guide system for the oscillating armature (27) is produced together with the plastic injection molding (35), and consists of the same material.

USE - For pumping gaseous and/or liquid media.

ADVANTAGE - The pipe is made up of a small number of components. Its oscillation armature is provided with a secure guide system. The reliably functioning pump is easily assemblable.

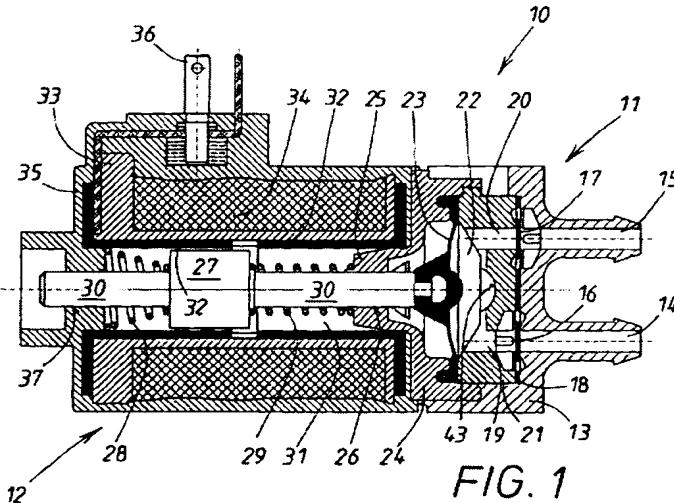


FIG. 1

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The drawing shows the proposed membrane pump.

Membrane pumping unit (11)  
Inlet connection (16)  
Outlet connection (17)  
Membrane (23)  
Guide elements (26, 37)  
Oscillating armature (27)  
Injection molding (35)

**Membrane pump, in particular, micromembrane pump with oscillating armature comprises oscillating armature guide element which is produced together with surrounding plastic injection molding**

Patent number: DE19910920 (A1)

Publication date: 2000-09-14

Inventor(s): FERSCHKE BERND [DE]; KRISTA ANTON [DE]

Applicant(s): ASF THOMAS IND GMBH & CO KG [DE]

Classification:

- international: F04B43/04; F04B43/02; (IPC1-7): F04B43/02; F04B17/03;  
F04B45/04

- european: F04B43/04

Application number: DE19991010920 19990312

Priority number(s): DE19991010920 19990312

Also published as: DE19910920 (B4)

The element (37) of the guide system for the oscillating armature (27) is produced together with the plastic injection molding (35), and consists of the same material.

---

**Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language.**

**DESCRIPTION**

The invention concerns a swinging anchor diaphragm pump, in particular micro pump, for the promotion of gaseous and/or liquid media, with electromagnets, which a solenoid coil with a spring-tensioned swinging anchor stored therein covers, with a diaphragm pump section, which exhibits a lower partable a Pumpenraum by a diaphragm, which leads on the one hand across a flow channel to the inlet and on the other hand across a second channel to the discharge opening, also in the inlet and in the discharge opening arranged valves, with a mounting plate for the diaphragm, in which by the diaphragm pump section the edge of diaphragm is fixed and with an attachment mechanism by the electric drive and diaphragm pump section are together fastened, here the linear mobile swinging anchor with its movement led. End of the swinging anchor attacks for the movement of the diaphragm at this, whereby the electromagnet is provided with a Kunststoffumspritzung with the solenoid coil and coil cases, Eisenwinkeln and electrical connection contacts altogether. Such pumping are to be improved. There is diaphragm pumps in various variants as swinging anchor pumps well-known. Usually they consist of a reciprocally clamped elastomer diaphragm within a Pumpenraumes and two valves - the inlet and exhaust valve -. Over flow channels these valves are connected with a sucking and a pressure connecting piece. Further flow channels lead to the Pumpenraum. With the movement of the diaphragm the valves open automatically, in each case alternating by the medium river. Regarding electromagnets to the drive the pump it is to be noticed that this consists of a solenoid coil with an anchor stored therein. The swinging anchors are stored or in cases led in spring plates. The well-known swinging anchor diaphragm pumps exhibit relatively many construction units, in addition the guidance of the swinging anchor piston is inaccurate, so that no exact dosage can take place with the promotion of the media.

Task of the invention is it to arrange a swinging anchor diaphragm pump of the kind initially specified so that it is composed of few construction units and is given for the swinging anchor a safe guidance, finally should the pump simply assemblyable and in the enterprise be safe. This is solved according to invention by the fact that the swinging anchor guidance is material-uniformly with the Kunststoffumspritzung trained. The angeformte swinging anchor guidance permits an exact adjustment to the swinging axle concerning the diaphragm, so that with the movement of the diaphragm with each promotion stroke a pre-determined quantity of the promoting medium is obtained. In addition the material-uniform Anformung permits a simplification with the production to the swinging anchor diaphragm pump, especially are present now fewer parts, so that thereby the assembly causes is also simplified. With a further remark example of the invention the second swinging anchor guidance is material-uniformly trained with the diaphragm mounting plate. By this training still another safe guidance for the swinging anchor is reached, in addition by the material-uniform training the assembly expenditure is not larger, on the contrary an adjustment of the diaphragm mounting plate can be achieved also at the same time to electromagnets by means of the swinging anchor. Favourable way is loaded the swinging anchor at both ends by a feather/spring. In this way the swinging movement of the anchor is accomplished surely with enterprise of the pump.

With a special remark example of the invention the Pumpenraum is in such a manner partitioned in the resting position of the pump by a valve into two sections that no medium of a section into the other one flows. In addition it is prevented that following of the inlet, during resting position of the pump is not possible. Favourable way is here the valve formed by a diaphragm part, in order to guarantee in such a way that the work expended and assembly expenditure remain as small as possible. With a special remark example of the invention the valve locks a channel coming from the inlet by the diaphragm part in the resting position. In this way a valve can be formed without additional expenditure in simple way, which guarantees that the pump chamber is partitioned and/or. that no medium can flow in the resting position of the pump from the inlet to the discharge opening, independently of the situation of the pump.

For the increased safety the diaphragm section is pressed by a feather/spring against the inlet channel and can accomplish its safety function thus in the resting position.

With a special remark example of the invention the diaphragm section under its sealing surface exhibits a hollow body, so that in sealing position a flexible pressure and adjustment of the diaphragm are obtained to the inlet flow channel.

With a special remark example end of the swinging anchor is limited in its linear movement by a notice, whereby it is advisable that the notice is spring-tensioned. By this measure it is guaranteed that on promotion of the medium the same dose is always promoted, independently of it, like highly the counter-pressure and/or. the suction height of the delivery is. Recommendable way is here the notice adjustable, in order to reach by the fact that the delivery is changeable.

The adjusting screw permits to limit the stroke mechanically. Thereby the delivery is reduced if necessary, but each stroke of the pump obtains the same delivery.

With a special remark example of the invention the diaphragm coil is switched in row with a diode. In this way only one half wave becomes effectively from the alternating voltage put on, so that the anchor moves itself backward during the switched off half wave by the feather/spring resetting force in starting position.

With a special remark example of the invention are the inlet and the exhaust valve at an elastic plate arranged, here exhibit the valve body of projections/leads, which intervene in break-throughs of the plate. This measure permits inexpensive production of the two valves, since these are arranged now in an even plate, over which projections/leads intervene in the break-throughs, in addition are obtained that the plate becomes exactly aligned the pump section. Recommendable way is the elastic plate gotten jammed between in and discharge opening basic supporting body and a valve body go-aged, here specifies the valve body the diaphragm on the diaphragm mounting plate. Also this measure permits to reduce the number of construction units which can be installed, in addition a safe sealing is obtained. Such a training permits at the same time that both the elastic valves and the diaphragm in a processing step can be fastened one on the other.

With a further remark example of the invention, with which the pump as feed pump for in particular liquid aggressive media, as sulfuric acid serves, which basic supporting bodies are developed the inlet and the discharge opening as well as the one delimitation of the Pumpenraumes screen end pump body from a propylene plastic and the valves and diaphragm from a EPDM and/or a FKM material. By such a choice of materials it is not only possible, harmless media, is it for water, is it air to be promoted, but also aggressive media, since the material is so selected that even in promotion of sulfuric acid this the material and/or. Pump does not attack.

An execution which can be manufactured particularly easily results, if material-uniformly the side turned away with the Kunststoffumspritzung trained guidance on that is arranged the diaphragm pump section.

In the design the invention article in several remark examples is represented shows:

Fig. 1 to Fig. 4 in each case swinging anchor diaphragm pumps different in sectional view and

Fig. 5 a diaphragm on average.

The swinging anchor diaphragm pump 10 consists of a diaphragm pump 11 and electromagnets 12.

The diaphragm pump covers a connecting piece body 13 with inlet connecting pieces 14 and outlet nozzle 15. The connecting pieces 14, 15 are by an intake valve 16 and/or an exhaust valve 17 lockably. The two valves are at a rubber-like valve plate 18 planned, here are gotten jammed the valve plate between the connecting piece body 13 and a valve body 21. For the situation safety device and exact adjustment of the valve plate exhibits these break-throughs, by which tap-like projections/leads at the valve body seize. From the intake valve an inlet flow channel leads 19 to the Pumpenraum 22, while from the Pumpenraum 22 a discharge opening flow channel 20 to the exhaust valve 17 flows, here forms the connecting piece body 13, the valve body 21 as well as the Pumpenraum 22 with the diaphragm the diaphragm pump section already mentioned.

The Pumpenraum 22 exhibits a diaphragm 23, which is inserted at their outside edge into a diaphragm owner 24, whereby the definition of the diaphragm is made by the valve body 21. It is still spoken that the diaphragm on their carries the valve body turned side a ball-like collection 42, those in a position of the diaphragm into a pan-like recess 43 of the valve body 21 intervenes here (Fig. 1 and 4) or in a valve seat (position. 45) seals (Fig. 2 and 3). At that the ball-like collection 42 turned away side the diaphragm 23 is provided with an admission, in which end of a guide rod 30 of the swinging anchor 27 intervenes firmly, so that with a movement of the swinging anchor the diaphragm 23 is along-moved.

The diaphragm mounting plate 24 exhibits at that the diaphragm 23 turned away side a truncated cone-like beginning 25, which carries centrically a guidance 26, into which a guide rod 30 of the swinging anchor 27 with its movement is led. This truncated cone-like beginning 25 intervenes in a passage 31 electromagnets 12, whereby the passage 31 by cases 32 is formed. The cases flow in each case with their to end into a framework out of iron sheet metals. The cases sit in a spool 33, around which the solenoid coil 34 is arranged.

Here the cases 32 and thus the passage are exactly aligned to the solenoid coil 34, so that the truncated cone-like beginning 25 with its guidance 26 is aligned also exactly to the magnet. With the movement of the swinging anchor this is then led exactly centrically in the solenoid coil.

The solenoid coil 34, frameworks with cases 32 and spool 33 are altogether provided with a Umspritzung 35, whereby into the Umspritzung 35 also connection contacts 36 are fixed, which out-carry with their end from the Umspritzung. That the diaphragm 23 turned away end electromagnets exhibits a guidance 37, in which a further guide rod 30 of the swinging anchor is led, here is arranged the Umspritzung 35 in the range of the guidance 37 so large that a feather/spring 28 can push end away with their, while the other end of the feather/spring attacks to the swinging anchor 27, so that this is loaded toward the valve body 21. Via the Umspritzung 35 also an exact adjustment of the guidance 37 to the spool 33 takes place. The swinging anchor is thus induced in two guidance exactly aligned to the solenoid coil 34.

The guidance 37 extends away from the pump side and flows into a hollow cylinder, which is likewise angeformt at the Umspritzung 35. To electromagnets it is in summary noticed that it is a construction unit completely umspritztes with plastic. During the production the following are inserted parts into the injection mold, which solenoid coil 34, which is wound on the spool 33, the coil cases 32, the electrical connection contacts 36 and diode. After the Umspritzung with plastic this construction unit forms the base for the complete pump. It is fastened to the diaphragm pump, is it by a bolt connection, is it by a rest connection.

Now at the solenoid coil 34 if an alternating voltage is applied, which produces a changing magnetic field, a diode is positioned in series to the solenoid coil, so that only one half wave becomes effective the drive. The ferrous-magnetic swinging anchor 27 is tightened by this magnetic field. After dropping the tension it is pressed by the feather/spring 28 again into the zero-situation (see. Fig. 2). With each change of the tension a stroke of the swinging anchor 27 is thus produced.

With Saughub the diaphragm is withdrawn by the valve body 21. In the extending Pumpenraum 22 a negative pressure is produced. By the inlet connecting piece 14 medium can into the Pumpenraum 22 influxes, here opens the intake valve 16, in which it is moved against the valve body.

With the return stroke into the initial position the medium is squeezed out by the diaphragm 23 of Pumpenraum 22, the exhaust valve opens 17, in which it is swivelled by the valve body 21 against the connecting piece body. Over the discharge opening flow channel 20 then the medium can flow to the outlet nozzle 15. With outlet pressure the intake valve is closed, since the appropriate valve seals the inlet, if it is moved against the connecting piece body. During a further stroke the medium arrives again into the Pumpenraum over the intake valve and over the inlet connecting piece and the inlet flow channel, while then again a further promotion takes place.

As from Fig. 2 to recognize is, becomes by the feather/spring 28 the diaphragm 23 with its ball-like collection 42 with switched off electromagnet into the valve seat (position. 45) pressed, so that then the inlet flow channel 19 flowing into the recess is closed, in other words during interruption of circuit and when switching off the inlet is sealed, so that no more medium can come into the Pumpenraum. To understand the designs it is here noticed that the inlet flow channel 19 with the remarks after Fig. 2 and Fig. 3 up to the recess 45 (valve seat) led is.

With the remark examples after Fig. 1 and Fig. 4 is arranged at both guide rods 30 feathers/springs. With each stroke becomes either the lower or the upper feather/spring strained, so that a swinging stroke takes place. With such an remark example in the rest position the second intake valve in an educated manner from position. 42 of spherical collection at the diaphragm and position. One does not lock for 45 valve seat at the pump body, one takes there by the two feathers/springs 28, 29 a central position. With its movement the guide rods become 30 in the guidance 26 of the truncated cone beginning 25 and/or. in the guidance 37 the Umspritzung 35 reliably moves, so that the swinging anchor 27 is exactly always held in the

center and not against the cases push can, although the magnetic forces try, it there to draw. It is here mentioned that the feathers/springs for the swinging anchor are designed as leaf springs either as conical spring, cylinder feather/spring or even. With training as leaf springs at least the lower feather/spring at the end of the guide rod would attack, whereby the guide rod would stand out in each situation something from the guidance.

With the remark example after Fig. 3 and Fig. the hollow cylinder of the Umspritzung 35 a hollow cylinder-like beginning 38 exhibits 4, in which a notice 39 is arranged. The notice is loaded by a feather/spring 40, whereby the feather/spring is adjustable over an adjusting screw 41 in its spring action.

Concerning the Fig. 3 and Fig. seen to 4 with each movement of the swinging anchor is thus moved to the left, which corresponds to the Saughub of the pump, in the end position of the guide rod against the notice 39. This notice can be adjusted now, so that during the oscillation the guide rod meets sooner or later the notice. Thereby the vertical lift of the swinging anchor can be adjusted, so that the diaphragm exactly defines only around a whole certain piece the Pumpenraum releases. The intake volume then always is in dependence of the attitude of the notice and can with each stroke be kept constant.

In Fig. 3 again the diaphragm is so far moved toward valve bodies in the resting position that the inlet flow channel 19 is locked.

In Fig. the straight Einlasshub is terminated 4. The guide rod is on the notice 39.

Recess 43 forms a thrust ring, by which a delimitation is given to the vertical lift. With the remark example after Fig. the diaphragm 23 under ball-like collection 22 a cavity 44 exhibits 5.

The ball-like collection 42 is arranged by this cavity more flexible, so that with the examples after Fig. 2 and Fig. 3 it the pfannenförmigen recess 43 with the flow channel still better to adapt can do.

Regarding the stroke control it is still mentioned that without notice with high counter-pressure or changed suction height the delivery changes, because the stroke is reduced. The stroke is not mechanically fixed, but dependent on the equilibrium from spring action, magnetic field strength and thrust force in the Pumpenraum. In addition for the formation of the equilibrium only the constant period of a phase of 50 cycles per second stands, approx. 20 milliseconds, for order.

For many applications it arrives to a high continuous delivery. Such pumps are then used as dosing pumps. In order to reach continuous deliveries, the stroke mechanically limited on the pump side by a notice of the diaphragm (collection 42 at recess 43) in the Pumpenraum; on the opposite side by a mechanical notice 39,

which is ascertainable by means of a screw 41. This adjusting screw 41 reduced mechanically the stroke, in order to reduce the entire delivery, with each stroke is obtained however in each case the same delivery. The moreover time is given to the drive, in order to drive through also with high counter-pressure the entire way between the two notices. This is reached by the fact that an electronic control with adjustable frequency and palpation relationship one addresses.

As previously mentioned, the represented execution forms are only for example implementations of the invention. These are not limited to it, on the contrary are still various alterations and applications possible, for example could the diaphragm pump from such a material be manufactured that also aggressive media can be promoted. Such media are for example for the connecting piece body and the valve body, polypropylene plastic, while makes the valves and diaphragm of a material EPDM (Ätylen propylene Terpolymer india rubber) and/or FKM (flurocarbon rubber) material would be. To enter afterwards it remains here still that the ball-like collection works in connection with the pan-like recess as a valve. This valve is locked practically by the one feather/spring of the swinging anchor in resting position electromagnets. As soon as the pump is switched on and the electromagnet comes to electricity mains, the diaphragm swings back and forth, so that the diaphragm does not intervene during its promotion with the ball-like collection in the pan-like recess (remark example Fig. 2). Further it is mentioned still that the guidance of the swinging anchor can be angeformt in the range of the diaphragm material-uniformly at the Umspritzung, which would then be omitted kegelstumpfförmige beginning. For the other guidance then a special construction unit would have to be used, which would then carry also the notice with feather/spring and adjusting bolt. The special construction unit could carry then the kegelstumpfförmigen beginning, which intervenes particularly in the passage of the case electromagnets and would have to be fastened.

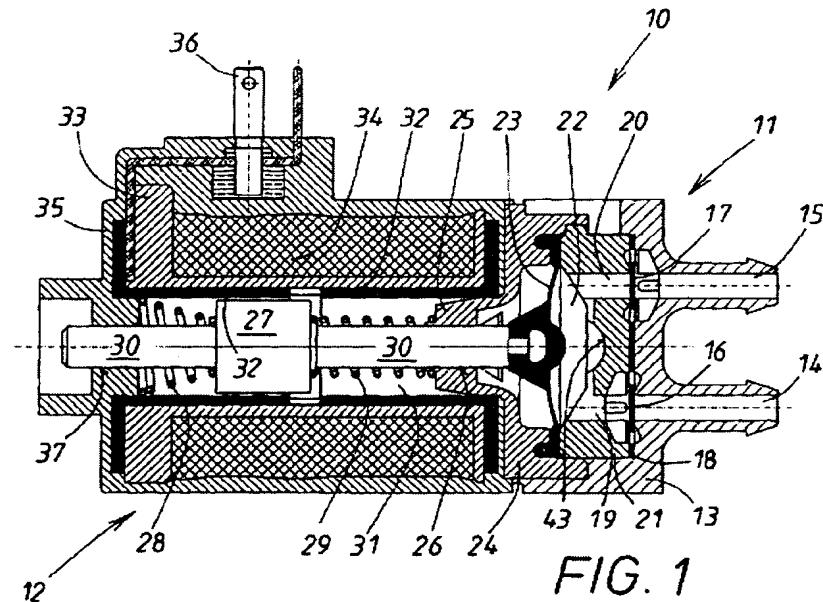


FIG. 1

10 swinging anchor diaphragm pump  
11 diaphragm pump  
12 electromagnet  
13 connecting piece bodies  
14 inlet connecting pieces  
15 outlet nozzle  
16 intake valve  
17 exhaust valve  
18 valve plate  
19 inlet flow channel  
20 discharge opening flow channel  
21 valve bodies  
22 Pumpenraum  
23 diaphragm  
24 diaphragm owners  
25 truncated cone beginning  
26 guidance  
27 swinging anchors  
28 lower feather/spring for 27  
29 upper feather/spring for 27  
30 guide rods for 27  
31 passage in 12  
32 cases  
33 spools  
34 coil  
35 Umspritzung  
36 connection contact  
37 guidance of 30  
38 hollow cylinders  
39 notice  
40 feather/spring for 39  
41 adjusting screw for 39  
42 ball-like collection at 23  
43 pan-like recess in 21  
44 cavity in 23  
45 valve seat in position. 12

**CLAIMS**

1. Swinging anchor diaphragm pump, in particular micro pump, for promotion for gaseous and/or liquid media, with electromagnets, which a solenoid coil with a spring-tensioned swinging anchor stored therein covers, with a diaphragm pump section, which exhibits a lower partable a Pumpenraum by a diaphragm, which leads on the one hand across a flow channel to the inlet and on the other hand across a second channel to the discharge opening, also in the inlet and in the discharge opening arranged valves with a mounting plate for the diaphragm, in which by the diaphragm pump section the edge of diaphragm is fixed and with an attachment mechanism by the electric drive and diaphragm pump section are together fastened, here the linear-mobile swinging anchor with its movement led, here attacks end of the swinging anchor for the movement of the diaphragm at this, whereby the electromagnet with the solenoid coil and the coil cases, Eisenwinkel and electrical connection contacts are provided with a Kunststoffumspritzung altogether, by the fact characterized that the swinging anchor guidance (37) is material-uniformly with the Kunststoffumspritzung (35) trained.
2. Swinging anchor diaphragm pump according to requirement 1, by the fact characterized that the second swinging anchor guidance (26) is material-uniformly with the diaphragm mounting plate (24) trained.
3. Swinging anchor diaphragm pump according to requirement 1 or 2, by the fact characterized that the swinging anchor (27) at its two ends is loaded by a feather/spring (28).
4. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that the Pumpenraum (22) is in such a manner divided into the resting position of the pump by a valve (23, 42, 45) into two sections that no medium of a section into the other one flows (Fig. 2 and Fig. 3).
5. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 4, by the fact characterized that the valve (23, 42, 45) is formed by a diaphragm part (42).
6. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 5, by the fact characterized that in the resting position the valve (42, 45) locks a channel (19), coming from the inlet, by the diaphragm part (42).
7. Swinging anchor diaphragm pump according to requirement 6, by the fact characterized that in the resting position the diaphragm part (42) by a feather/spring (28) against the inlet channel (19) and/or. Valve seat (45) is pressed.
8. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 7, by the fact characterized that the diaphragm part (42) under its sealing surface exhibits a hollow body (44).

9. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 8, by the fact characterized that end of the swinging anchor (27) is limited in its motion by a notice (39).

10. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 9, by the fact characterized that the notice (39) is spring-tensioned.

11. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 10, by the fact characterized that the notice (39) is adjustable.

12. Swinging diaphragm pump after one of the requirements 1 to 11, by the fact characterized that a second opposite notice (43, 45) limits the stroke in the other direction.

13. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 12, by the fact characterized that the solenoid coil (34) is switched into row with a diode.

14. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 13, by it characterized that the inlet and the starter valve (16, 17) at an elastic plate (18) are arranged, here exhibits the valve body (21) projections/leads, which intervene in break-throughs of the plate (18).

15. Swinging anchor diaphragm pump according to requirement 14, by it characterized that the elastic plate (18) go-aged basic connecting piece body (13) gotten jammed between the inlet and the discharge opening and at a valve body (21), at the same time specifies the valve body (21) the diaphragm (23) on the diaphragm mounting plate (24).

16. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 15, by it characterized that with training of the pump as feed pump for in particular liquid aggressive media, like sulfuric acid, which the inlet and discharge opening basic connecting piece bodies (13) as well as the one delimitation of the Pumpenraumes screen end valve body (21) from a polypropylene plastic and the valves (16, 17) and diaphragm (23) from a EPDM and/or a FKM material are developed.

17. Swinging anchor diaphragm pump after one of the requirements 1 to 16, by the fact characterized that material-uniformly the side turned away with the Kunststoffumspritzung (35) trained guidance (37) is arranged on that the diaphragm pump section (21, 25).



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 199 10 920 A 1**

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 04 B 43/02**  
F 04 B 45/04  
F 04 B 17/03

⑯ Aktenzeichen: 199 10 920.6  
⑯ Anmeldetag: 12. 3. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 14. 9. 2000

⑦ Anmelder:  
ASF Thomas Industries GmbH & Co. KG, 42349  
Wuppertal, DE

⑧ Vertreter:  
Buse, Mentzel, Ludewig, 42275 Wuppertal

⑨ Erfinder:  
Ferschke, Bernd, 42655 Solingen, DE; Krista, Anton,  
40789 Monheim, DE

⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 39 34 494 A1  
DE 37 19 939 A1  
DE-OS 21 25 163  
US 49 66 533

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑪ Schwingankermembranpumpe  
⑫ Die Erfindung betrifft eine Schwingankermembranpumpe zur Förderung von Medien. Die Förderung erfolgt über einen federbelasteten Schwinganker, der eine Membrane in einem Pumpenabschnitt hin- und herbewegt. Erfindungsgemäß ist eine der Führungen an einer Umspritzung für den Elektromagneten materialeinheitlich angebracht.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schwingankermembranpumpe, insbesondere Mikropumpe, zur Förderung von gasförmigen und/oder flüssigen Medien, mit einem Elektromagneten, der eine Magnetspule mit einem darin gelagerten federbelasteten Schwinganker umfaßt, mit einem Membranpumpenabschnitt, der einen durch eine Membrane unterteilbaren Pumpenraum aufweist, der einerseits über einen Strömungskanal zum Einlaß und andererseits über einen zweiten Kanal zum Auslaß führt, mit im Einlaß und im Auslaß angeordneten Ventilen, mit einer Halterung für die Membrane, in der durch den Membranpumpenabschnitt der Membranrand festgelegt ist und mit einer Befestigungseinrichtung durch die Elektroantrieb und Membranpumpenabschnitt aneinander befestigt sind, hierbei wird der linear bewegliche Schwinganker bei seiner Bewegung geführt. Das eine Ende des Schwingankers greift zur Bewegung der Membrane an dieser an, wobei der Elektromagnet mit der Magnetspule und Spulen Hülsen, Eisenwinkeln und elektrischen Anschlußkontakte insgesamt mit einer Kunststoffumspritzung versehen ist. Derlei Pumpen sollen verbessert werden. Es sind Membranpumpen in vielfältigen Varianten als Schwingankerpumpen bekannt. Üblicherweise bestehen sie aus einer beidseitig eingespannten Elastomermembrane innerhalb eines Pumpenraumes und zwei Ventilen – dem Einlaß- und Auslaßventil. Über Strömungskanäle sind diese Ventile mit einem Saug- und Druckstutzen verbunden. Weitere Strömungskanäle führen zum Pumpenraum. Bei der Bewegung der Membrane öffnen sich die Ventile selbsttätig, jeweils abwechselnd durch den Medienfluß. Hinsichtlich des Elektromagneten zum Antrieb der Pumpe ist zu bemerken, daß dieser aus einer Magnetspule mit einem darin gelagerten Anker besteht. Die Schwinganker sind in Federblechen gelagert oder in Hülsen geführt. Die bekannten Schwingankermembranpumpen weisen relativ viele Bauteile auf, darüberhinaus ist die Führung des Schwingankerkolbens ungenau, so daß keine genaue Dosierung bei der Förderung der Medien erfolgen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schwingankermembranpumpe der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sie aus wenig Bauteilen aufgebaut ist und für den Schwinganker eine sichere Führung gegeben ist, schließlich soll die Pumpe einfach zusammenbaubar und im Betrieb sicher sein. Dies wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schwingankeraufführung materialeinheitlich mit der Kunststoffumspritzung ausgebildet ist. Die angeformte Schwingankeraufführung erlaubt eine genaue Ausrichtung der Schwingachse bezüglich der Membrane, so daß bei der Bewegung der Membrane bei jedem Förderhub eine vorbestimmte Menge des fördernden Mediums erzielt wird. Darüberhinaus erlaubt die materialeinheitliche Anformung eine Vereinfachung bei der Herstellung der Schwingankermembranpumpe, insbesondere sind nunmehr weniger Teile vorhanden, so daß hierdurch bedingt die Montage selber auch vereinfacht wird. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die zweite Schwingankeraufführung materialeinheitlich mit der Membranhalterung ausgebildet. Durch diese Ausbildung ist noch eine sichere Führung für den Schwinganker erreicht, darüberhinaus durch die materialeinheitliche Ausbildung ist der Montageaufwand nicht größer, vielmehr kann über den Schwinganker auch zugleich eine Ausrichtung der Membranhalterung zum Elektromagneten erreicht werden. Vorteilhafterweise ist der Schwinganker an beiden Enden durch eine Feder belastet. Auf diese Weise wird die schwingende Bewegung des Ankers bei Betrieb der Pumpe sicher durchgeführt.

Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel der Erfin-

dung ist der Pumpenraum in der Ruhestellung der Pumpe durch ein Ventil in zwei Abschnitte derart unterteilt, daß kein Medium von dem einen Abschnitt in den anderen strömt. Darüberhinaus wird verhindert, daß ein Nachfließen vom Einlaß, bei Ruhestellung der Pumpe, nicht möglich ist. Vorteilhafterweise ist hierbei das Ventil durch einen Membranteil gebildet, um so sicherzustellen, daß der Arbeitsaufwand und Montageaufwand möglichst gering bleibt. Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel der Erfindung verschließt in der Ruhestellung das Ventil durch den Membranteil einen vom Einlaß kommenden Kanal. Auf diese Weise kann ohne Mehraufwand in einfacher Weise ein Ventil gebildet werden, das sicherstellt, daß die Pumpenkammer unterteilt ist bzw. daß kein Medium in der Ruhestellung der Pumpe vom Einlaß zum Auslaß fließen kann, unabhängig von der Lage der Pumpe.

Zur Erhöhung der Sicherheit ist in der Ruhestellung der Membranabschnitt durch eine Feder gegen den Einlaßkanal gedrückt und kann somit seine Sicherheitsfunktion durchführen.

Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Membranabschnitt unter seiner Dichtfläche einen Hohlkörper auf, so daß in Abdichtstellung ein elastischer Andruck und Anpassung der Membrane an den Einlaßströmungskanal erzielt wird.

Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel ist das eine Ende des Schwingankers in seiner Linearbewegung durch einen Anschlag begrenzt, wobei es sich empfiehlt, daß der Anschlag federbelastet ist. Durch diese Maßnahme ist sichergestellt, daß bei Förderung des Mediums immer die gleiche Dosis gefördert wird, unabhängig davon, wie hoch der Gegendruck bzw. die Ansaughöhe der Fördermenge ist. Empfehlenswerterweise ist hierbei der Anschlag verstellbar, um dadurch zu erreichen, daß die Fördermenge veränderbar ist.

Die Einstellschraube gestattet den Hub mechanisch zu begrenzen. Hierdurch wird zwar gegebenenfalls die Fördermenge verringert, aber jeder Hub der Pumpe erzielt die gleiche Fördermenge.

Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Magnetspule in Reihe mit einer Diode geschaltet. Auf diese Weise wird von der angelegten Wechselspannung nur eine Halbwelle wirksam, so daß sich der Anker während der abgeschalteten Halbwelle durch die Feder-Rückstellkraft in Ausgangsstellung zurückbewegt.

Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Einlaß- und das Auslaßventil an einer gummielastischen Platte angeordnet, hierbei weist der Ventilkörper Vorsprünge auf, die in Durchbrüche der Platte eingreifen. Diese Maßnahme gestattet eine preiswerte Herstellung der beiden Ventile, da diese nunmehr in einer ebenen Platte angeordnet sind, über die Vorsprünge in die Durchbrüche eingreifen, darüberhinaus wird erzielt, daß die Platte genau ausgerichtet zum Pumpenabschnitt wird. Empfehlenswerterweise ist die gummielastische Platte zwischen einen den Ein- und Auslaß tragenden Stützkörper und einen Ventilkörper eingeklemmt gehalten, hierbei legt der Ventilkörper die Membrane auf der Membranhalterung fest. Auch diese Maßnahme gestattet die Anzahl der zu montierenden Bauteile zu verringern, darüberhinaus wird eine sichere Abdichtung erzielt. Zugleich erlaubt eine solche Ausbildung, daß sowohl die gummielastischen Ventile als auch die Membrane in einem Arbeitsgang aufeinander befestigt werden können.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der die Pumpe als Förderpumpe für insbesondere flüssige aggressive Medien, wie Schwefelsäure dient, der den Einlaß und den Auslaß tragende Stützkörper sowie der eine

Begrenzung des Pumpenraumes bildende Pumpenkörper aus einem Propylenkunststoff und die Ventile und Membran aus einem EPDM und/oder IFKM Werkstoff aufgebaut sind. Durch eine solche Materialauswahl ist es nicht nur möglich, ungefährliche Medien, sei es Wasser, sei es Luft zu fördern, sondern auch aggressive Medien, da der Werkstoff so gewählt ist, daß selbst bei Förderung von Schwefelsäure diese den Werkstoff bzw. Pumpe nicht angreift.

Eine besonders leicht herzustellende Ausführung ergibt sich, wenn die materialeinheitlich mit der Kunststoffumspritzung ausgebildete Führung auf der dem Membranpumpenabschnitt abgewandten Seite angeordnet ist.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt und zwar zeigen:

Fig. 1 bis Fig. 4 jeweils in Schnittdarstellung verschiedene Schwingankermembranpumpen und

Fig. 5 eine Membrane im Schnitt.

Die Schwingankermembranpumpe 10 besteht aus einer Membranpumpe 11 und einem Elektromagneten 12.

Die Membranpumpe umfaßt einen Stutzenkörper 13 mit Einlaßstutzen 14 und Auslaßstutzen 15. Die Stutzen 14, 15 sind durch ein Einlaßventil 16 bzw. ein Auslaßventil 17 verschließbar. Die beiden Ventile sind an einer gummiartigen Ventilplatte 18 vorgeschen, hierbei ist die Ventilplatte zwischen dem Stutzenkörper 13 und einem Ventilkörper 21 eingeklemmt. Zur Lagesicherung und genauen Ausrichtung der Ventilplatte weist diese Durchbrüche auf, durch die zapsenartige Vorsprünge am Ventilkörper greifen. Von dem Einlaßventil führt ein Einlaßströmungskanal 19 zum Pumpenraum 22, während von dem Pumpenraum 22 ein Auslaßströmungskanal 20 zum Auslaßventil 17 strömt, hierbei bilden der Stutzenkörper 13, der Ventilkörper 21 sowie der Pumpenraum 22 mit der Membrane den bereits erwähnten Membranpumpenabschnitt.

Der Pumpenraum 22 weist eine Membrane 23 auf, die an ihrem äußeren Rand in einen Membranhalter 24 eingesetzt ist, wobei die Festlegung der Membrane über den Ventilkörper 21 erfolgt. Es sei hier noch vorgetragen, daß die Membrane auf ihrer dem Ventilkörper zugewandten Seite eine kugelartige Erhebung 42 trägt, die in einer Stellung der Membrane in eine pfannenartige Ausnehmung 43 des Ventilkörpers 21 eingreift (Fig. 1 und 4) oder in einem Ventilsitz (Pos. 45) abdichtet (Fig. 2 und 3). An der der kugelartigen Erhebung 42 abgewandten Seite ist die Membrane 23 mit einer Aufnahme versehen, in die das eine Ende einer Führungsstange 30 des Schwingankers 27 fest eingreift, so daß bei einer Bewegung des Schwingankers die Membrane 23 mitbewegt wird.

Die Membranhalterung 24 weist an der der Membrane 23 abgewandten Seite einen kegelstumpfartigen Ansatz 25 auf, der mittig eine Führung 26 trägt, in die eine Führungsstange 30 des Schwingankers 27 bei seiner Bewegung geführt wird. Dieser kegelstumpfartige Ansatz 25 greift in einen Durchgang 31 des Elektromagneten 12 ein, wobei der Durchgang 31 durch Hülsen 32 gebildet wird. Die Hülsen münden jeweils mit ihrem einen Ende in einen Rahmen aus Eisenblechen. Die Hülsen selber sitzen in einem Spulenkörper 33, um die die Magnetspule 34 angeordnet ist.

Hierbei sind die Hülsen 32 und damit der Durchgang genau zur Magnetspule 34 ausgerichtet, so daß der kegelstumpfartige Ansatz 25 mit seiner Führung 26 auch genau zum Magneten ausgerichtet wird. Bei der Bewegung des Schwingankers wird dieser dann genau mittig in der Magnetspule geführt.

Die Magnetspule 34, Rahmen mit Hülsen 32 und Spulenkörper 33 sind insgesamt mit einer Umspritzung 35 versehen, wobei in der Umspritzung 35 auch Anschlußkontakte 36 festgelegt sind, die mit ihrem einen Ende aus der Um-

spritzung heraustragen. Das der Membrane 23 abgewandte Ende des Elektromagneten weist eine Führung 37 auf, in der eine weitere Führungsstange 30 des Schwingankers geführt wird, hierbei ist die Umspritzung 35 im Bereich der Führung

5 37 so groß gestaltet, daß sich eine Feder 28 mit ihrem einen Ende abstützen kann, während das andere Ende der Feder an den Schwinganker 27 angreift, so daß dieser in Richtung des Ventilkörpers 21 belastet ist. Durch die Umspritzung 35 erfolgt auch eine genaue Ausrichtung der Führung 37 zum  
10 Spulenkörper 33. Der Schwinganker wird also in zwei Führungen genau ausgerichtet zur Magnetspule 34 bewegt.

Die Führung 37 erstreckt sich von der Pumpenseite weg und mündet in einen Hohlzylinder, der ebenfalls an der Umspritzung 35 angeformt ist. Zum Elektromagneten sei zusammengefaßt bemerkt, daß er ein komplett mit Kunststoff umspritztes Bauteil ist. Bei der Herstellung werden die nachfolgenden Teile in die Spritzgußform eingelegt, die Magnetspule 34, die auf den Spulenkörper 33 gewickelt ist, die Spulen hülsen 32, die elektrischen Anschlußkontakte 36 und Diode. Nach der Umspritzung mit Kunststoff bildet dieses Bauteil den Grundkörper für die komplette Pumpe. Sie wird an der Membranpumpe befestigt, sei es durch eine Schraubverbindung, sei es durch eine Rastverbindung.

Wird nun an der Magnetspule 34 eine Wechselspannung 25 angelegt, die ein wechselndes Magnetfeld erzeugt, liegt in Reihe zu der Magnetspule eine Diode, so daß nur eine Halbwelle zum Antrieb wirksam wird. Der ferromagnetische Schwinganker 27 wird durch dieses Magnetfeld angezogen. Nach dem Abfallen der Spannung wird er durch die Feder 30 28 wieder in die Null-Lage gedrückt (vergl. Fig. 2). Bei jedem Wechsel der Spannung wird also eine Hubbewegung des Schwingankers 27 erzeugt.

Bei Saughub wird die Membrane von dem Ventilkörper 21 zurückgezogen. Es wird in dem sich erweiternden Pumpenraum 22 ein Unterdruck erzeugt. Durch den Einlaßstutzen 14 kann Medium in den Pumpenraum 22 einströmen, hierbei öffnet sich das Einlaßventil 16, in dem es gegen den Ventilkörper bewegt wird.

Beim Rückhub in die Ausgangslage wird das Medium 40 durch die Membrane 23 aus Pumpenraum 22 herausgedrückt, dabei öffnet das Auslaßventil 17, in dem es von dem Ventilkörper 21 gegen den Stutzenkörper geschwenkt wird. Über den Auslaßströmungskanal 20 kann dann das Medium zum Auslaßstutzen 15 fließen. Bei dem Auslaßdruck wird 45 das Einlaßventil geschlossen, da das entsprechende Ventil den Einlaß abdichtet, wenn es gegen den Stutzenkörper bewegt wird. Bei einer weiteren Hubbewegung gelangt über das Einlaßventil und über den Einlaßstutzen und den Einlaßströmungskanal das Medium wieder in den Pumpenraum, während dann wieder eine weitere Förderung stattfindet.

Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, wird durch die Feder 28 die Membrane 23 mit ihrer kugelartigen Erhebung 42 bei abgeschaltetem Elektromagnet in den Ventilsitz (Pos. 45) gedrückt, so daß dann der in die Ausnehmung mündende Einlaßströmungskanal 19 geschlossen ist, mit anderen Worten bei Stromunterbrechung und beim Abschalten wird der Einlaß abgedichtet, so daß kein Medium mehr in den Pumpenraum kommen kann. Zum Verständnis der Zeichnungen sei hier bemerkt, daß der Einlaßströmungskanal 19 bei den 55 Ausführungen nach Fig. 2 und Fig. 3 bis zur Ausnehmung 45 (Ventilsitz) geführt ist.

Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und Fig. 4 sind an beiden Führungsstangen 30 Federn angeordnet. Bei jeder Hubbewegung wird entweder die untere oder die obere 60 Feder gespannt, so daß eine schwingende Hubbewegung erfolgt. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel wird in der Ruhelage das zweite Einlaßventil gebildet aus Pos. 42 kugelförmiger Erhebung an der Membrane und Pos. 45 Ventil-

sitz am Pumpenkörper, nicht verschlossen, da durch die beiden Federn 28, 29 eine Mittellage eingenommen wird. Bei seiner Bewegung werden die Führungsstangen 30 in der Führung 26 des Kegelstumpfansatzes 25 bzw. in der Führung 37 der Umspritzung 35 sicher bewegt, so daß der Schwinganker 27 genau immer in der Mitte gehalten wird und nicht gegen die Hülsen stoßen kann, obwohl die magnetischen Kräfte versuchen, ihn dort hinzuziehen. Es sei hier erwähnt, daß die Federn für den Schwinganker entweder als Kegelfeder, Zylinderfeder oder sogar als Blattfedern ausgebildet sind. Bei Ausbildung als Blattfedern würde zumindest die untere Feder am Ende der Führungsstange angreifen, wobei die Führungsstange selber in jeder Lage etwas aus der Führung herausragen würde.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und Fig. 4 weist der Hohlzylinder der Umspritzung 35 einen hohlzyllinderartigen Ansatz 38 auf, in der ein Anschlag 39 angeordnet ist. Der Anschlag ist durch eine Feder 40 belastet, wobei die Feder über eine Einstellschraube 41 in ihrer Federkraft verstellbar ist.

Bezüglich der Fig. 3 und Fig. 4 gesehen wird also bei jeder Bewegung des Schwingankers nach links, was dem Saughub der Pumpe entspricht, in der Endstellung der Führungsstange gegen den Anschlag 39 bewegt. Dieser Anschlag kann nun verstellt werden, so daß bei der Schwingbewegung früher oder später die Führungsstange auf den Anschlag trifft. Hierdurch läßt sich die Hubhöhe des Schwingankers einstellen, so daß genau definiert die Membrane nur um ein ganzes bestimmtes Stück den Pumpenraum freigibt. Das Ansaugvolumen ist dann immer in Abhängigkeit der Einstellung des Anschlages und kann bei jedem Hub konstant gehalten werden.

In Fig. 3 ist wiederum in der Ruhestellung die Membrane so weit in Richtung Ventilkörper bewegt, daß der Einlaßströmungskanal 19 verschlossen ist.

In Fig. 4 ist gerade der Einlaßhub beendet. Die Führungsstange liegt auf dem Anschlag 39.

Ausnehmung 43 bildet einen Gegenanschlag, durch den eine Begrenzung der Hubhöhe gegeben ist. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 weist die Membrane 23 unter kugelartigen Erhebung 22 einen Hohlraum 44 auf.

Durch diesen Hohlraum wird die kugelartige Erhebung 42 elastischer gestaltet, so daß bei den Beispielen nach Fig. 2 und Fig. 3 sie sich der pfannenförmigen Ausnehmung 43 mit dem Strömungskanal noch besser anpassen kann.

Hinsichtlich der Hubeinstellung sei noch erwähnt, daß ohne Anschlag sich bei hohem Gegendruck oder veränderter Ansaughöhe die Fördermenge ändert, weil sich der Hub verringert. Der Hub ist nicht mechanisch festgelegt, sondern abhängig von dem Gleichgewicht aus Federkraft, Magnetkraft und Druckkraft im Pumpenraum. Für die Bildung des Gleichgewichtes steht außerdem nur der konstante Zeitraum einer Phase von 50 Hz, ca. 20 Millisekunden, zu Verfügung.

Für viele Anwendungen kommt es auf eine hohe gleichbleibende Fördermenge an. Solche Pumpen werden dann als Dosierpumpen verwendet. Um gleichbleibende Fördermengen zu erreichen, wird der Hub mechanisch begrenzt auf der Pumpenseite durch einen Anschlag der Membrane (Erhebung 42 an Ausnehmung 43) im Pumpenraum; auf der gegenüberliegenden Seite durch einen mechanischen Anschlag 39, der mittels einer Schraube 41 feststellbar ist. Diese Einstellschraube 41 reduziert mechanisch den Hub, um die gesamte Fördermenge zu verringern, bei jedem Hub wird jedoch jeweils die gleiche Fördermenge erzielt. Des weiteren wird dem Antrieb Zeit gegeben, um auch bei hohem Gegendruck den gesamten Weg zwischen den beiden Anschlägen zu durchfahren. Dies wird dadurch erreicht, daß durch eine elektronische Steuerung mit einstellbarer Fre-

quenz und Tastverhältnis angesteuert wird.

Wie bereits erwähnt, sind die dargestellten Ausführungsformen nur beispielsweise Verwirklichungen der Erfindung. Diese sind nicht darauf beschränkt, vielmehr sind noch mancherlei Abänderungen und Anwendungen möglich, beispielsweise könnte die Membranpumpe aus einem solchen Werkstoff gefertigt sein, daß auch aggressive Medien gefördert werden können. Solche Medien sind beispielsweise für den Stutzenkörper und den Ventilkörper, Polypropylenkunststoff, während die Ventile und Membrane aus einem Werkstoff EPDM (Ätylen-Propylen-Terpolymer-Kautschuk) und/oder FKM (Fluor-Kautschuk) Werkstoff hergestellt sein würden. Nachzutragen bleibt hier noch, daß die kugelartige Erhebung in Verbindung mit der pfannenartigen Ausnehmung als ein Ventil wirkt. Dieses Ventil wird praktisch durch die eine Feder des Schwingankers in Ruhestellung des Elektromagneten verschlossen. Sobald die Pumpe eingeschaltet wird und der Elektromagnet ans Stromnetz kommt, schwingt die Membrane hin und her, so daß die Membrane während seiner Förderung mit der kugelartigen Erhebung nicht in die pfannenartige Ausnehmung eingreift (Ausführungsbeispiel Fig. 2). Weiter sei noch erwähnt, daß die Führung des Schwingankers im Bereich der Membran materialeinheitlich an der Umspritzung angeformt sein kann, der kegelstumpfförmige Ansatz würde dann fortfallen. Für die andere Führung müßte dann ein besonderes Bauteil verwendet werden, das dann auch den Anschlag mit Feder und Verstellschraube tragen würde. Das besondere Bauteil könnte dann den kegelstumpfförmigen Ansatz tragen, der in den Durchgang der Hülse des Elektromagneten eingreifen und besonders befestigt werden müßte.

#### 10 Schwingankermembranpumpe

##### 11 Membranpumpe

##### 12 Elektromagnet

##### 13 Stutzenkörper

##### 14 Einlaßstützen

##### 15 Auslaßstützen

##### 16 Einlaßventil

##### 17 Auslaßventil

##### 18 Ventilplatte

##### 19 Einlaßströmungskanal

##### 20 Auslaßströmungskanal

##### 21 Ventilkörper

##### 22 Pumpenraum

##### 23 Membrane

##### 24 Membranhalter

##### 25 Kegelstumpfansatz

##### 26 Führung

##### 27 Schwinganker

##### 28 untere Feder für 27

##### 29 obere Feder für 27

##### 30 Führungsstangen für 27

##### 31 Durchgang in 12

##### 32 Hülsen

##### 33 Spulenkörper

##### 34 Spule

##### 35 Umspritzung

##### 36 Anschlußkontakt

##### 37 Führung von 30

##### 38 Hohlzylinder

##### 39 Anschlag

##### 40 Feder für 39

##### 41 Einstellschraube für 39

##### 42 kugelartige Erhebung an 23

##### 43 pfannenartige Ausnehmung in 21

##### 44 Hohlraum in 23

##### 45 Ventilsitz in Pos. 12

## Patentansprüche

1. Schwingankermembranpumpe, insbesondere Mikropumpe, zur Förderung für gasförmigen und/oder flüssigen Medien, mit einem Elektromagneten, der eine Magnetspule mit einem darin gelagerten federbelasteten Schwinganker umfaßt, mit einem Membranpumpenabschnitt, der einen durch eine Membrane unterteilbaren Pumpenraum aufweist, der einerseits über einen Strömungskanal zum Einlaß und andererseits über einen zweiten Kanal zum Auslaß führt, mit im Einlaß und im Auslaß angeordneten Ventilen mit einer Halterung für die Membrane, in der durch den Membranpumpenabschnitt der Membranrand festgelegt ist und mit einer Befestigungseinrichtung durch die Elektroantrieb und Membranpumpenabschnitt aneinander befestigt sind, hierbei wird der linearbewegliche Schwinganker bei seiner Bewegung geführt, hierbei greift das eine Ende des Schwingankers zur Bewegung der Membrane an dieser an, wobei der Elektromagnet mit der Magnetspule und Spulenhülsen, Eisenwinkeln und elektrischen Anschlußkontakten insgesamt mit einer Kunststoffumspritzung versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingankeraführung (37) materialeinheitlich mit der Kunststoffumspritzung (35) ausgebildet ist.

2. Schwingankermembranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schwingankeraführung (26) materialeinheitlich mit der Membranhalterung (24) ausgebildet ist.

3. Schwingankermembranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinganker (27) an seinen beiden Enden durch eine Feder (28) belastet ist.

4. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenraum (22) in der Ruhestellung der Pumpe durch ein Ventil (23, 42, 45) in zwei Abschnitte derart unterteilt ist, daß kein Medium von dem einen Abschnitt in den anderen strömt (**Fig. 2** und **Fig. 3**).

5. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (23, 42, 45) durch einen Membranteil (42) gebildet ist.

6. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ruhestellung das Ventil (42, 45) durch den Membranteil (42) einen vom Einlaß kommenden Kanal (19) verschließt.

7. Schwingankermembranpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ruhestellung der Membranteil (42) durch eine Feder (28) gegen den Einlaßkanal (19) bzw. Ventilsitz (45) gedrückt ist.

8. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Membranteil (42) unter seiner Dichtfläche einen Hohlkörper (44) aufweist.

9. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende des Schwingankers (27) in seiner Bewegung durch einen Anschlag (39) begrenzt ist.

10. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (39) federbelastet ist.

11. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (39) verstellbar ist.

12. Schwingmembranpumpe nach einem der Ansprü-

che 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter gegenüberliegender Anschlag (43, 45) den Hub in der anderen Richtung begrenzt.

13. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (34) in Reihe mit einer Diode geschaltet ist.

14. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaß- und das Anlaßventil (16, 17) an einer gummielastischen Platte (18) angeordnet ist, hierbei weist der Ventilkörper (21) Vorsprünge auf, die in Durchbrüche der Platte (18) eingreifen.

15. Schwingankermembranpumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die gummielastische Platte (18) zwischen einen den Einlaß und den Auslaß tragenden Stutzenkörper (13) und an einem Ventilkörper (21) einge克莱mt gehalten ist, zugleich legt der Ventilkörper (21) die Membrane (23) auf der Membranhalterung (24) fest.

16. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausbildung der Pumpe als Förderpumpe für insbesondere flüssige aggressive Medien, wie Schwefelsäure, der den Einlaß und Auslaß tragende Stutzenkörper (13) sowie der eine Begrenzung des Pumpenraumes bildende Ventilkörper (21) aus einem Polypropylenkunststoff und die Ventile (16, 17) und Membrane (23) aus einem EPDM und/oder FKM Werkstoff aufgebaut sind.

17. Schwingankermembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die materialeinheitlich mit der Kunststoffumspritzung (35) ausgebildete Führung (37) auf der dem Membranpumpenabschnitt (21, 25) abgewandten Seite angeordnet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

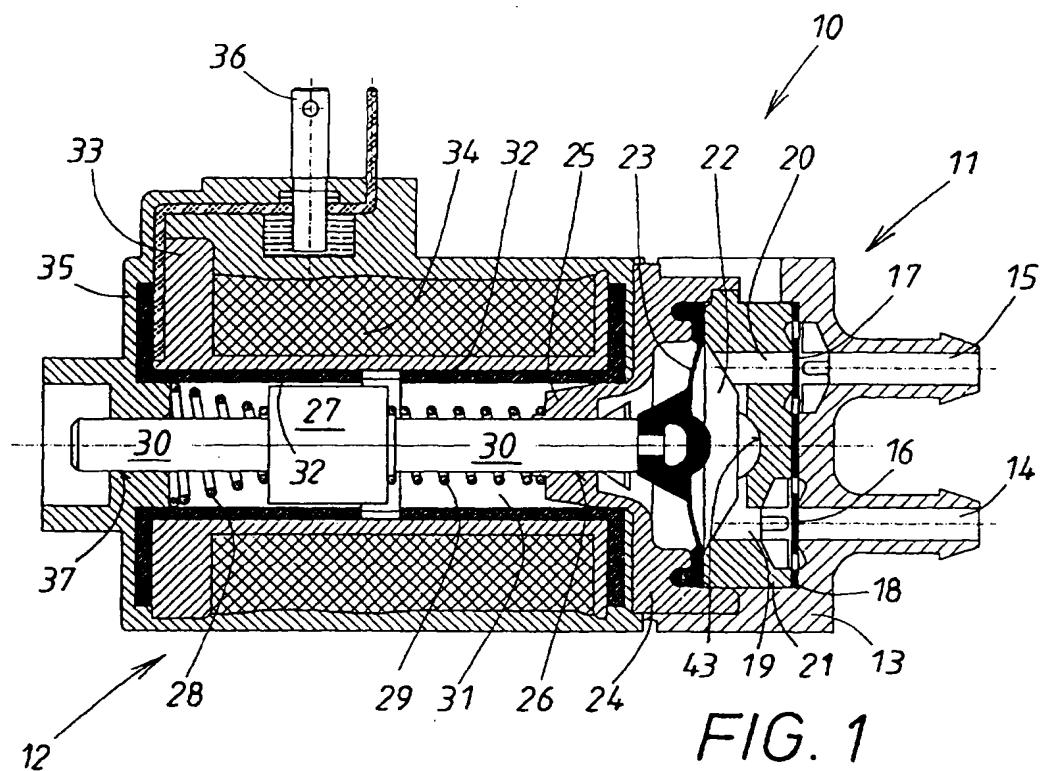


FIG. 1

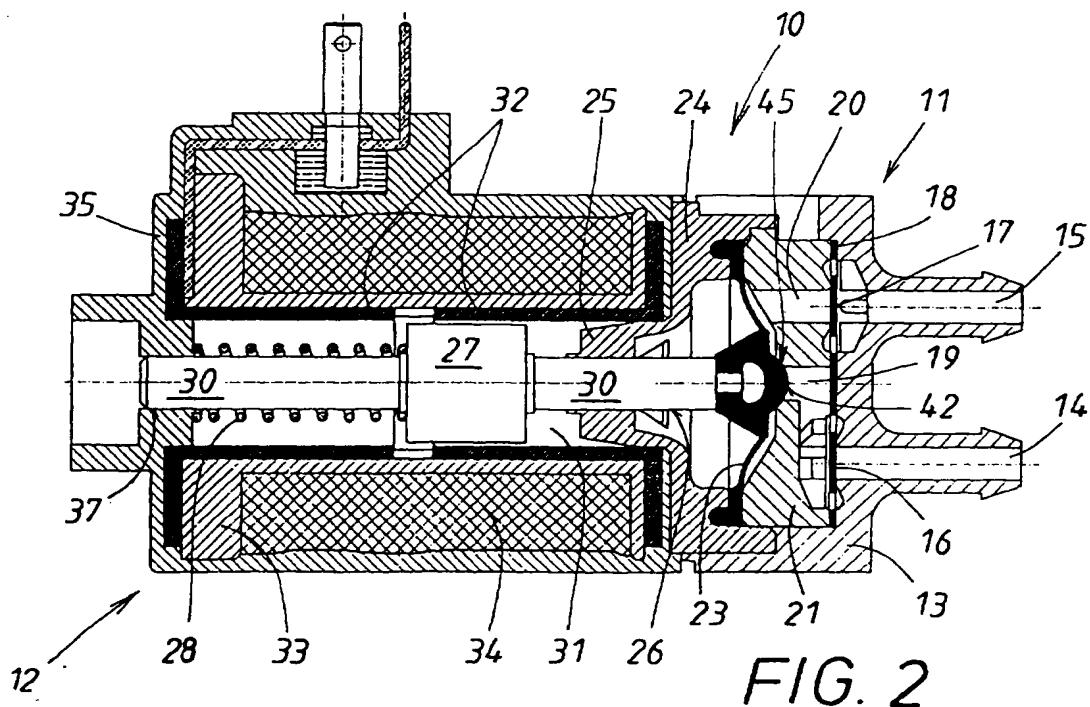


FIG. 2

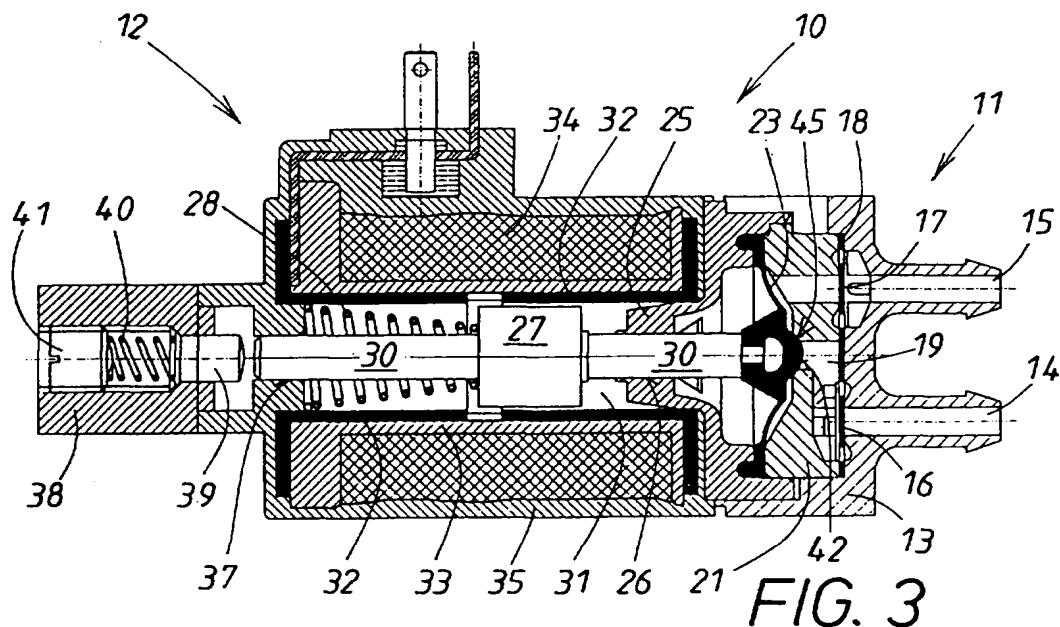


FIG. 3

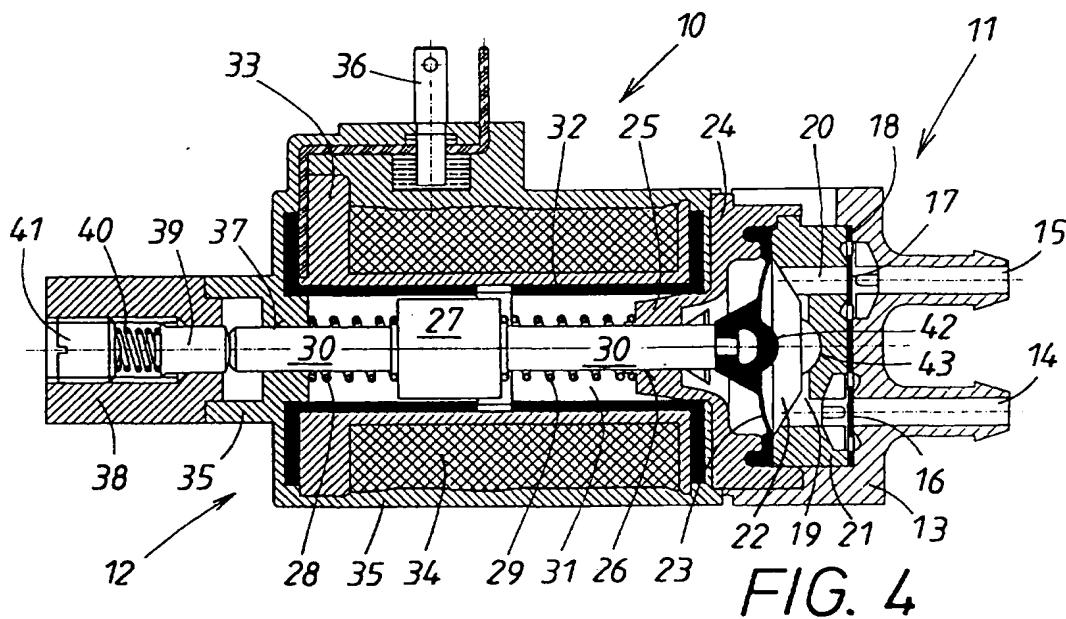


FIG. 4

